

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-535874

(P2002-535874A)

(43) 公表日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 B	1/59	H 0 4 B 1/59	5 K 0 0 2
	1/26	1/26	A 5 K 0 2 0
	10/00	7/26	1 0 4 A 5 K 0 6 7
	10/22	9/00	A
H 0 4 Q	7/36		
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 21 頁)			

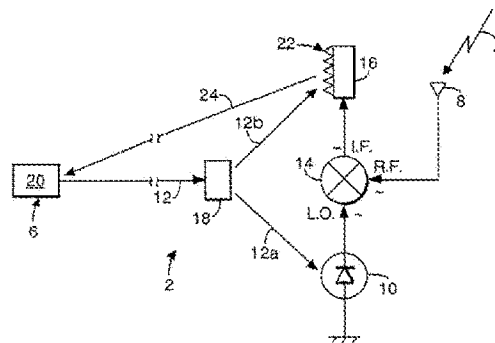
(21) 出願番号 特願2000-594211(P2000-594211)  
(86) (22) 出願日 平成12年1月11日 (2000. 1. 11)  
(85) 翻訳文提出日 平成13年7月16日 (2001. 7. 16)  
(86) 国際出願番号 P C T / G B 0 0 / 0 0 0 4 4  
(87) 国際公開番号 W O 0 0 / 4 2 7 2 1  
(87) 国際公開日 平成12年7月20日 (2000. 7. 20)  
(31) 優先権主張番号 9 9 0 0 9 0 1 . 1  
(32) 優先日 平成11年1月16日 (1999. 1. 16)  
(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 マルコニ キャスウェル リミテッド  
イギリス ロンドン ダブリュー1エック  
ス 8エイキュー ワン プルートン ス  
トリート (番地なし)  
(72) 発明者 フォスター イアン ジェイムズ  
イギリス エセックス シーエム1 6エ  
ルエイ チェルムスフォード スプリング  
フィールド グレート コブ 31  
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外9名)  
Fターム(参考) 5K002 BA21 CA14 FA01 FA03 GA07  
5K020 CC00 EE04 FF00  
5K067 DD57 EE10 EE16 EE37

(54) 【発明の名称】 無線周波数受信機回路

(57) 【要約】

無線周波数 (R F) 受信機回路 (2) は、無線周波数 (R F) 信号 (4) を受信するアンテナ (8) と、変調された光信号 (1 2) を受信してそれを電気信号に変換する光検出器 (1 0) と、電気信号と R F 信号とを混合して中間周波数信号を発生する手段 (1 4) と、中間周波数で動作可能であり、中間周波数を用いて上記変調された光信号 (1 2) を変更して反射させる (2 4) 反射性光変調器 (1 6) とを備えている。回路によって変更された光信号を検出することによって、回路が受信した R F 信号を遠隔位置において検出することができ、従って回路は遠隔位置からアクセス可能な R F 受信機回路として動作する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 無線周波数（RF）信号（4）を受信するようになっているアンテナ（8，28）を備えている無線周波数（RF）受信機回路（2）であって、変調された光信号（12）を受信してそれを電気信号に変換する光検出器（10）と、上記電気信号とRF信号とを混合して中間周波数信号を生成する手段（14）と、上記中間周波数で動作可能であって、上記中間周波数を用いて上記光信号（12）を変更し、反射させる（24）反射性光変調器（16）とを含むことを特徴とする無線周波数受信機回路。

【請求項2】 上記混合手段（14）は、非線形無線周波数成分からなることを特徴とする請求項1に記載の無線周波数受信機回路。

【請求項3】 上記非線形成分（14）は、トランジスタからなることを特徴とする請求項2に記載の無線周波数受信機回路。

【請求項4】 上記光受信機（10）は、フォトダイオードからなることを特徴とする先行請求項の何れかに記載の無線周波数受信機回路。

【請求項5】 上記非線形無線周波数成分（14）は、フォトダイオード（10）からなることを特徴とする請求項1または請求項2に従属した時の請求項4に記載の無線周波数受信機回路。

【請求項6】 上記反射性光変調器（16）は、圧電音響共振器からなることを特徴とする先行請求項の何れかに記載の無線周波数受信機回路。

【請求項7】 上記光信号（12）の一部（12a）を上記光検出器（10）上に導き、一部（12b）を上記反射性光変調器（16）上に導く手段を含むことを更に特徴とする先行請求項の何れかに記載の無線周波数受信機回路。

【請求項8】 上記光検出器（10）は、上記光信号（12）が上記反射性光変調器（16）及び光検出器（10）の両方に同時に入射するように、上記反射性光変調器（16）の反射性表面（22）上に配置されていることを特徴とする先行請求項の何れかに記載の無線周波数受信機回路。

【請求項9】 上記回路（2）は、アンテナ（8，28）から無線周波数信号（38）を送信するように動作可能であり、上記送信される信号（38）の周波数は上記光信号（12）の変調周波数に関連付けられていることを特徴とする

先行請求項の何れかに記載の無線周波数受信機回路。

【請求項10】 無線周波数信号を、同時に送信（38）及び受信（42）することができることを特徴とする請求項9に記載の無線周波数受信機回路。

【請求項11】 上記アンテナ（8，28）にフォトダイオード（34）が接続され、光信号（12，36）を使用して上記フォトダイオード（10，34）の容量をセットして上記アンテナ（8，28）の共振周波数を遠隔同調可能にしたことを更に特徴とする先行請求項の何れかに記載の無線周波数受信機回路。

【請求項12】 上記フォトダイオード（34）は、光検出器（10）を構成していることを特徴とする請求項11に記載の無線周波数受信機回路。

【請求項13】 半受動トランスポンダ（40）を使用するタグgingシステムに使用するためのインタロゲータ回路（44）であって、請求項10に記載の無線周波数受信機回路（2）を組み入れたことを特徴とするインタロゲータ回路。

【請求項14】 先行請求項の何れかに記載の複数の無線周波数受信機回路を備えていることを特徴とする無線受信機アレイ。

【請求項15】 光ファイバを備え、上記光ファイバに関連付けられている先行請求項の何れかに記載の複数の無線周波数受信機回路（2）を含むことを特徴とする分散形アンテナシステム。

【請求項16】 アンテナ（8，28）を備えている無線周波数回路（2）であって、上記アンテナ（8，28）にまたがってフォトダイオード（10）が接続され、上記フォトダイオード（10）は変調された光信号（12）を受信して上記回路（2）の局部発振器周波数を発生するように動作可能であり、上記フォトダイオード（10）の容量は上記アンテナ（8，28）を同調させるために使用されることを特徴とする無線周波数回路。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****(技術分野)**

本発明は、無線周波数（RF）受信機回路に関し、特定的には、限定するものではないが、無線中継器として使用するための遠隔（位置から）アクセス（することが）可能な且つ同調可能な無線受信機回路に関する。

**【0002】****(従来技術)**

US 5307195は、遠方に位置するアンテナによって受信されたマイクロ波信号を回収するための装置を開示しており、この装置は、アンテナの場所に、及びそれから離れた位置にそれぞれ配置されている光アセンブリを備えている。2つの光アセンブリは、光ファイバによって互いに光学的に接続されている。遠い位置にある光アセンブリは、光信号を第2のアセンブリへ送信するように、また第2のアセンブリからの変調された光を受信してそれを電気信号に変換するように動作可能である。アンテナの場所の光アセンブリは、その経路内に電気・光学光変調器を含む光ループを備え、この光ループは、第1のアセンブリから受信した光信号を光ファイバを介して第1のアセンブリへループバックするようになっている。例えばMach Zehnder型の変調器からなる電気・光学光変調器がアンテナに接続されており、受信された光信号はループを巡って通過しながら、アンテナによって受信されたマイクロ波信号に応答して変調されるようになっている。変調された光信号を遠方の位置において検出することにより、マイクロ波信号を回収することができる。

**【0003】****(発明の概要)**

本発明によれば、無線周波数信号を受信するようになっているアンテナを備えている無線周波数受信機回路は、変調された光信号を受信してそれを電気信号に変換するための光検出器と、電気信号と無線周波数信号とを混合して中間周波数信号を発生する手段と、中間周波数において動作可能であり、中間周波数信号で光信号を変更し、反射させる反射性光変調器とを含むことを特徴とする。

## 【0004】

回路によって変更され、反射された光信号を検出することによって、回路が受信した無線周波数（RF）信号を遠隔（位置において）検出（することが）可能になり、従って回路は遠隔アクセス可能なRF受信機として動作する。更に、照明用光信号の変調周波数は回路の局部発振器周波数を決定するから、回路は遠隔（位置から）同調（させることが）可能なRF受信機としても動作する。無線周波数という用語は、広い意味で自由空間内を伝播する何等かの電磁放射を含むものとし、少なくとも10kHz乃至300GHzの周波数範囲のこのような放射を含むことを意図している。本発明の受信機回路の特定の長所は、それが簡易であるために安価であること、しかも高性能の能力を提供することである。要求される性能に依存して、回路は、それを動作させるのに必要な電気エネルギーを得るために、電池のようなそれ自体の電源を含むことも、または光信号に頼ることもできる。回路の局部発振器周波数は光信号の変調周波数によってセットされるから、回路はそれ自体の安定な基準周波数を生成する必要はなく、これは回路の複雑さ及び電力消費を減少させる。

## 【0005】

好ましくは、変調された電気信号とRF信号とを混合する手段はトランジスタのような非線形無線周波数成分を含み、光受信機はフォトダイオードを含んでいる。特定の好ましい形状においては、非線形成分及び光受信機の両方のためにフォトダイオードを使用し、回路はフォトダイオードが非線形デバイスとして動作するように高強度光信号で照明される。

## 【0006】

1つの配列では、回路は、光信号の一部を光検出器上へ導き、一部を反射性光変調器上へ導くための、例えば光ビームスプリッタのような手段を更に備えている。有利な代替配列では、光信号が反射性光変調器及び光検出器上に同時に入射するように、光受信機は光変調器の反射性表面上に配置されており、それによって光ビームスプリッタの必要性を排除している。

## 【0007】

本発明のさらなる実施の形態では、回路は、回路がアンテナから無線周波数信

号を送信する手段を更に備え、上記送信される信号の周波数は、回路を照明するために使用される光信号の変調周波数に関連付けられている。好ましい実施の形態では、回路は、受信機無線周波数信号の送受信を同時に行うことができる。このような回路は、半受動（時には、擬似受動とも呼ばれる）トランスポンダ回路を含むタグを使用するタギングシステム内に使用されるインタロゲータ回路として理想的に適している（何故ならば、この回路は、RF信号で半受動タグを照明することができ、また同時にタグによってこの信号に適用される何等かの変調を検出することができるからである）。このようなインタロゲータ回路の特定の長所は、回路が遠方から光学的にアクセス可能であるので、低電力無線送信機だけを使用して遠距離通信が可能になることである。

#### 【0008】

さらなる好ましい配列では、フォトダイオードがアンテナに接続され、光信号を使用してフォトダイオードの容量をセットし、アンテナの共振周波数を遠隔同調可能にしている。このような配列は、回路を送信機回路として動作させる場合には特に有利である。この目的のために、分離したフォトダイオードを設けること、または単一のフォトダイオードをアンテナの同調と光信号の変調の検出との両方のために使用することを構想している。前者の場合には、回路を2つの光信号、即ち(i)アンテナを同調させるための連続波光信号と、(ii)回路の局部発振器周波数をセットするための異なる波長の変調された光信号とによって回路を照明することが好ましい。無線周波数回路を用いてRF信号を受信及び／または送信するために、光信号をアンテナの同調及び局部発振器周波数の生成の両方に使用する概念は、それ自体が発明的であると考えられる。

#### 【0009】

本発明のさらなる応用では、無線受信機アレイは、複数の上述した無線周波数回路を備えている。

#### 【0010】

本発明のどの実施の形態においても光信号は自由空間を伝播することができ、従って回路は本質的に“視線”デバイスとして動作するか、または光ファイバまたは他の光ガイドを使用して案内することができる。後者の場合には、及び本発

明の別の応用によれば、分散形アンテナシステムは、光ファイバに関連付けられた複数の上述した無線周波数受信機回路を含む1つまたはそれ以上の光ファイバを備えている。このような配列は、低電力無線デバイスを使用するコードレス通信を可能にするので、ビルディング内の遠隔通信システムの一部としての特定の応用を有している。

#### 【0011】

本発明の第2の面によれば、アンテナを備えている無線周波数回路は、フォトダイオードがアンテナにまたがって接続されていることを特徴としており、このフォトダイオードは、変調された光信号を受信して回路の局部発振器周波数を発生するように動作可能であり、フォトダイオードの容量はアンテナを同調させるために使用される。

#### 【0012】

本発明をより良く理解するために、以下に添付図面を参照し、単なる例としての本発明の5つの回路を詳細に説明する。

#### 【0013】

(実施の形態)

図1aに示す無線中継回路2は、400乃至500MHzの周波数範囲内の変調された無線周波数(RF)信号4を受信して検出し、検出した信号を回路2から離れている点6へ中継することができる。この中継回路2は、変調されたRF信号4を受信するためのアンテナ8と、無線周波数において動作して変調された光信号12を受信し、検出することができるフォトダイオード10と、検出されたRF信号と光信号とを混合する非線形ミクサー14と、圧電共振器16と、光信号12をスプリットし、信号の部分12a、12bをそれぞれフォトダイオード10及び圧電共振器16に入射させる光ビームスプリッタ18とを備えている。

#### 【0014】

図1bに示すように、非線形RF成分14は、マッチング回路(図示してないが、複数の長さの伝送ラインからなることも、または離散したランブ(lumped)素子からなることもできる)が組合わされているガリウム砒素(GaAs)電界効果トランジスタ(FET)を含むことができ、アンテナ8が受信したRF信号4

と、変調された光信号12aの結果としてフォトダイオード10が発生した電気信号とを混合するための超低電流ミクサー回路として動作する。

#### 【0015】

動作中に、遠隔点6に位置するレーザ振動計システム20が、選択された無線周波数で振幅変調（AM）された赤外（IR）光（1500nm）のビームで回路を照明する。変調周波数は、図示実施の形態の場合には400乃至500MHzの範囲内にある無線中継回路2の動作に必要な周波数に選択される。

#### 【0016】

光信号12は、信号の一部12aがフォトダイオード10上に入射し、一部12bが圧電共振器16の表面上に入射するように、光ビームスプリッタ18によってスプリットされる。圧電共振器の機能は後述するが、それが反射した光24をレーザ振動計20に向かって戻す逆反射性表面22を有していると考えれば十分である。

#### 【0017】

フォトダイオード10上に入射する光12aは電気信号に変換され、この電気信号は、(i)回路2へ電気エネルギーを供給するために、及び(ii)光信号12の変調周波数をGaAs FET14のゲートgへ注入することによってFETミクサー14のための局部発振器として動作させるために使用される。アンテナ8によって受信された無線周波数信号4は、FET14によって混合されて低周波数乗積信号、即ち中間周波数（IF）信号にされ、このIF信号は圧電共振器16へ印加される。RF信号4と局部発振器周波数との周波数差を表すIF信号は、圧電共振器16の逆反射性表面22をこの周波数で振動させる。逆反射性表面22の振動は、反射する光信号24の位相及び／または振幅を変更し、この変更はレーザ振動計システム20によって検出される。

#### 【0018】

以上から、回路2は、低電力無線周波数信号を検出するための遠隔アクセス可能な無線受信機、または中継器として動作し、照明用光信号12の変調の周波数によって所望動作周波数に遠隔同調可能であることが理解されよう。回路2へエネルギーを供給するために光信号12が使用されているから回路は電池を含む必要

がなく、従って極めて長い予測動作寿命を有している。更に、回路が簡易であるために、好ましくはIR透過プラスチック材料内にカプセル封じすることができる極めて小型で、且つ安価なデバイスを製造することができる。

#### 【0019】

上述した無線中継回路の応用の一例は、市街地環境において物品または車両を追跡する（追跡される物品または車両が低電力無線送信機を担持している）ことであろう。このような環境では、ビルディングが、低電力無線信号が中央受信局へ到達するのを妨害するので、通常はこれは極めて困難である。しかしながら、一連の上述した無線中継器を屋根の高さに、またはビルディングの側に取り付けることによって、中央局の舵取り可能なレーザデバイスを使用し、地表レベルで放射される低電力無線信号を遠隔検出することが可能になる。各無線中継回路毎の局部発振器周波数は質問レーザデバイスの変調周波数によって供給されるから、多数の無線中継回路からの無線信号をコヒーレントに比較して各中継回路の送信機からの距離を決定し、それから決定された無線送信機の位置を決定し、追跡することができる。このような配列は、高価格の積荷、車両、または盗難車両の動きを追跡するのに特に有用である。

#### 【0020】

本発明の無線受信機の特定の長所は、その低電力消費、及び極めて低価格であることと相まって、それが高性能であることである。光信号が局部発振器周波数を受信機回路へ供給するから、これは、回路の電力消費を減少させ、回路の柔軟性を増加させ、そして回路がそれ自体の安定した基準発振器を有する必要性を排除する。

#### 【0021】

上述した無線中継器の応用の別の例は、例えば、多数の回路を互いに既知の関係に配置し、レーザ振動計システムによって適切な順番で質問するフェーズドアレイアンテナのような分散型アンテナシステムの構築である。

#### 【0022】

当分野に精通していれば理解されるように、回路は変調されていないRF信号4（即ち、連続波搬送波信号）に対しても動作し、従って回路は遠隔同調可能な

無線周波数検出器として動作する。無変調RF信号4の場合にはIF信号も無変調であり、圧電変調器の反射表面はこの周波数で振動し、それによって光信号12を変更し、反射させる。変更された光信号24を検出することは、無線周波数信号4が存在することと、大きさを表すことになる。

#### 【0023】

遠隔アクセス可能な無線受信機として機能する他に、回路は、選択された周波数でRF信号を放射することができる遠隔アクセス可能な無線送信機としても動作するように構成することができる。このような応用では、回路2は、電池、またはフォトダイオード10から充電されるキャパシタを更に含み、FET14は自己発振してRF信号をアンテナ8から放射するように構成される。FET14は、その利得特性の比較的高めの利得線形領域で動作するように、バイアス回路網（図示してない）を使用して自己発振するように構成される。動作中のFET14の自己発振周波数は、自己発振周波数を“注入・ロック”するために使用される光信号12の変調周波数によって決定される。従って、回路は、動作周波数が光信号12の変調周波数によって決定される遠隔同調可能な無線送信機として動作させることができる。

#### 【0024】

図2に示す本発明の好ましい実施の形態においては、フォトダイオード10は光信号12を検出するための光検出器としてだけではなく、非線形混合素子4としても動作し、それによってトランジスタ14の必要性を排除している。この配列では、アンテナは、蝶ネクタイ形ダイポール広帯域パッチアンテナ（他の型のアンテナも使用できることを理解されたい）を含み、フォトダイオード10及び共振器16はアンテナ8にまたがって並列に接続されている。無線周波数チョーク（RFC）26がフォトダイオード10と共振器16との間に挿入されていて無線周波数信号が共振器16に到達するのを阻止し、それによってIF信号だけが共振器16に到達するようにしている。フォトダイオード10が十分に高強度の光信号によって照明されるとその挙動は非線形になり始め、受信したRF信号4と、フォトダイオード10によって検出された局部発振器周波数とを混合するために使用できるようになる。更に、このような回路では、フォトダイオード1

0を圧電共振器16の表面22上に取付け、それによって光ビームスプリッタ18の必要性を排除することが好ましく、このようにすることによってより小型のデバイスが得られるようになる。

#### 【0025】

当分野に精通していれば、図2の回路が本質的に、遠隔同調可能なRF送信機として動作することが理解されよう。これは、変調された光信号12を検出するフォトダイオードが、RF信号38を放射する蝶ネクタイ形ダイポールアンテナ8にまたがってRF電圧を生成するからである。従って、フォトダイオードは、それを回路の所要送信周波数で変調された光信号で照明することによって、回路を遠隔同調可能な無線送信機として動作させることができる。

#### 【0026】

図3に示す更に好ましい回路の形状では、ループアンテナ28を使用している（この配列を他の型のアンテナにも適用できることを理解されたい）。図2の回路と同様に、フォトダイオード10はアンテナ28の開放端にまたがって接続されており、2つの機能を遂行する。即ち、フォトダイオード10は、(i)結合用キャパシタ30を介して非線形混合素子14に印加される光信号12の変調を検出し、そして(ii)ループアンテナ28の共振周波数をセットするための同調用キャパシタとして動作する。AM光信号12で照明されるフォトダイオード10は、2つの成分、即ち(a)光信号のRF変調に対応する高周波数電流、及び(b)連続波成分によってもたらされる連続、即ち直流電流を有する光電流を発生する。直流電流は、無線周波数チョーク(RFC)26及び負荷抵抗32を含むループを介してフォトダイオード10にまたがる直流バイアスを制御し、従ってその容量を制御する。フォトダイオード(10)の容量は、アンテナ28を所望の動作周波数に同調させ、それにより、送信機回路の場合、無線周波数信号38を効率的に放射することを可能にするように使用される。フォトダイオードを、無線周波数回路のアンテナの同調、及び局部発振器の検出の両方に使用することは、それ自体発明的であると考えられる。

#### 【0027】

回路の帯域幅を更に改善するために、図4においては2つのフォトダイオード

10、34が含まれている。第1のフォトダイオード10は局部発振器周波数を検出するために使用され、第2のフォトダイオード34はアンテナを同調させるために使用される。動作中、この回路は2つの光信号、即ちAM変調された光信号12、及び異なる波長の連続波(CW)光信号36で照明される。上述したように、AM変調された信号12は回路の局部発振器周波数を決定し、フォトダイオード10によって検出される。もしAM変調された光信号が十分な強度であればフォトダイオード10を非線形混合素子として使用することもできるが、無線周波数ミクサーとしてデュアルゲートGaAs FETを使用することが好ましい。フォトダイオード10は、CW光信号36をブロックする光フィルタを含むことが好ましい。CW光信号36は、第2のフォトダイオード34によって検出され、アンテナ28にまたがるバイアスを制御してアンテナを最適性能のために同調させるのに使用される。

#### 【0028】

本発明のさらなる面による図5に示す回路44は、“半能動”、“擬似受動”、または“反射性変調”トランスポンダ回路を含むタグを使用するタグgingシステム内で使用するためのものである。公知のように、半受動トランスポンダはインタロゲータ回路からそれへ伝送された情報を検出し、インタロゲータ回路からの照明信号を反射させ、変調することによって情報をインタロゲータへ送信することができるトランシーバ回路である。このような半受動トランスポンダは能動送信機回路を含まず、インタロゲータだけに頼る通信媒体を提供する。

#### 【0029】

図5の回路44は、本質的に図2に示す回路と同一であり、蝶ネクタイ形ダイポールパッチアンテナ8、アンテナのダイポールにまたがって接続されている無線周波数フォトダイオード10、及び圧電共振器16を含んでいる。理解されるように、フォトダイオード10は圧電共振器16の反射表面22上に取付けられており、それによってビームスプリッタの必要性を排除している。

#### 【0030】

この実施の形態では、RFC 26は、共振器16とフォトダイオード10との間のワイヤーリンクを構成している。回路44の動作は、フォトダイオード1

0が非線形混合素子及び光検出器の両方として動作する前述した回路と実質的に同一である。デバイス2は、回路の所要送信周波数で振幅変調された光信号12で照明される。フォトダイオード10はこの信号を検出してアンテナ8にまたがる無線周波数電圧を生成し、アンテナ8はRF信号38を放射する。このRF信号38は半受動タグ、またはトランスポンダ回路40によって受信され、トランスポンダ回路40はこのRF信号を変調し、反射させて回路2へ戻す。反射され、変調された信号42はインタロゲータ回路44によって受信され、フォトダイオード10において送信された周波数と混合されて、タグによって印加される変調信号に対応するIF信号に変換される。RFC26を介して圧電結晶に印加されるIF信号は、それから反射される光信号の位相を変更し、この変更は遠隔光システム20によってコヒーレントに復調される。以上のように、回路44はRF信号38を送信すると同時にRF信号42を受信することができるインタロゲータ回路として動作する。一貫して無線周波数信号を使用する公知配列に対するこのインタロゲータ回路44の特定の長所は、それが低電力RF信号だけを使用して長距離において動作できることである。

#### 【0031】

以上に説明したいろいろな実施の形態においては、回路が本質的に視線デバイスであるように照明用信号12は自由空間を通過して伝播するが、他の実施の形態においては、光ファイバまたは他の形状の光ガイドを使用して光を案内することによって回路を照明することができることが理解されよう。このような応用の一例は、ビルディング内で使用されるコードレス遠隔通信システムである。このようなシステムでは、ビルディング内のいろいろな点に配置された多数のインタロゲータ回路が光ファイバ回路網に接続されている。この型のシステムの特定の長所は、極めて低電力の、短距離RFデバイスを使用してコードレス通信が可能になることである。

#### 【0032】

本発明は上述した特定の回路に限定されるものではなく、本発明の範囲内でそれらに変更を施し得ることを理解されたい。例えば、フォトダイオードを使用するように説明したが、例えばフォトトランジスタのような他の形状の光検出器を

使用することができる。更に、他の形状の非線形混合成分を使用することができる。

### 【0033】

上述した全ての実施の形態において、回路は、光信号を使用して無線周波数信号を遠隔検出し、受信することができるとしたが、回路は付加的に、例えば光信号を使用して超音波信号を送信または受信するようなさらなる機能を遂行することができることを理解されたい。このような応用では、入射レーザビームは超音波AM変調を用いて変調され、ミクサーを使用して音響共振器を駆動する。代替として、回路は、RF送信回路に対する超音波受信機回路として動作させることができる。この場合には、入射超音波信号が圧電素子からの電圧を生成し、この電圧はレーザから供給される局部発振器と混合されてRF信号を放出させる。更に別の実施の形態では、無線回路は、光信号ではなく磁気信号を使用してアクセスすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1a】

本発明による無線周波数受信機（中継器）回路の回路図である。

##### 【図1b】

図1aの中継器回路の回路図である。

##### 【図2】

本発明による別の遠隔アクセス可能な無線周波数中継器回路の回路図である。

##### 【図3】

アンテナを遠隔同調可能な本発明の別の面による遠隔アクセス可能な無線周波数中継器回路の回路図である。

##### 【図4】

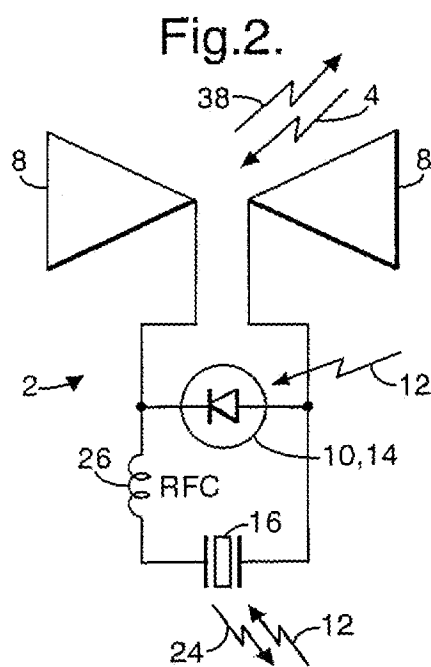
遠隔位置からアンテナを同調させる別の形状を有する遠隔アクセス可能な無線周波数中継器回路の回路図である。

##### 【図5】

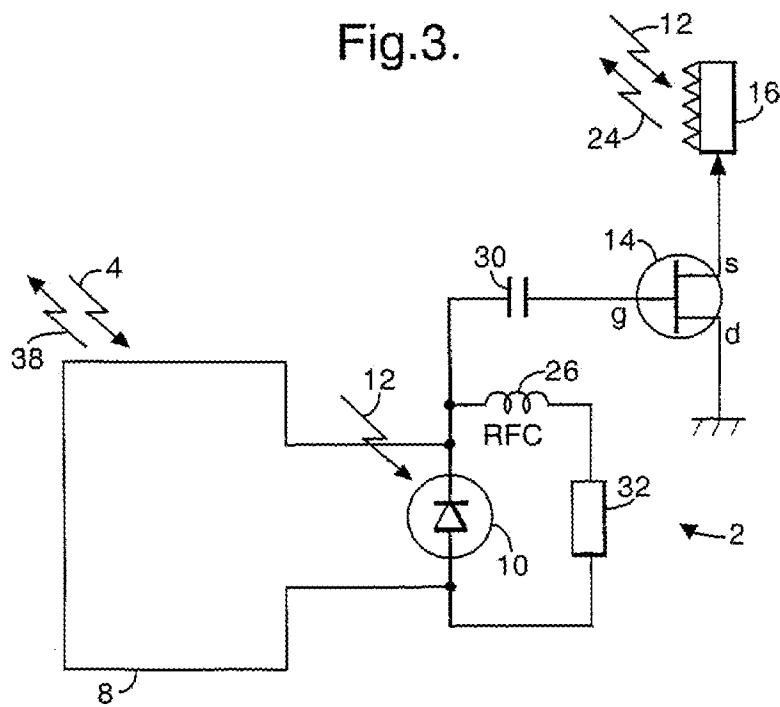
本発明によるタグgingシステムに使用される回路の回路図である。



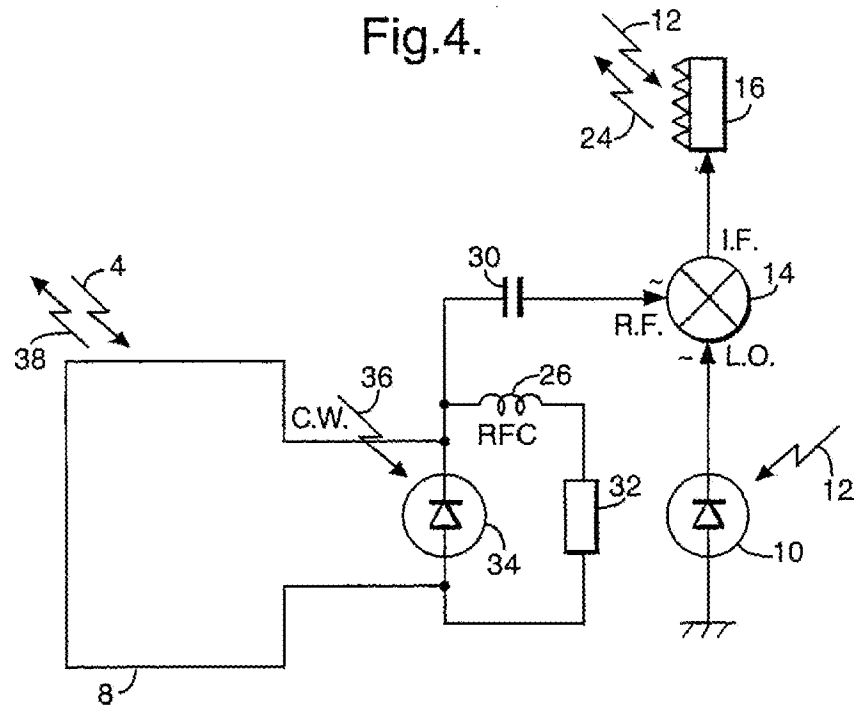
【図2】



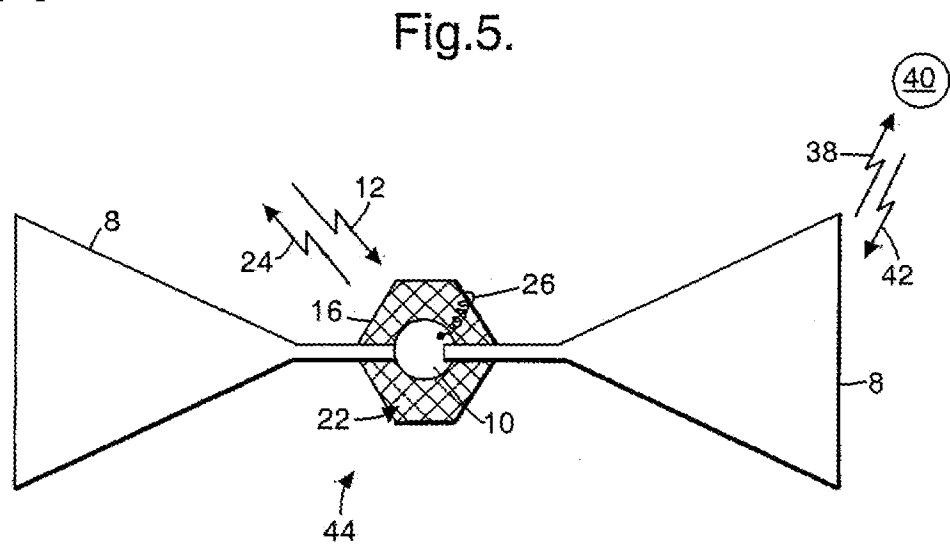
【図3】



【図4】



【図5】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No. PCT/GB 00/00044	
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H04B10/26  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04B G01S  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  Relevant to claim No.
A	US 5 307 195 A (NICOLE PIERRE) 26 April 1994 (1994-04-26) column 4, line 39 - line 55 column 5, line 7 - line 46 claims 1,3,5; figures 1-3 --- A US 4 941 205 A (HALE WILLIAM J ET AL) 10 July 1990 (1990-07-10) abstract; figures 1-4 --- A PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 290 (P-742), 9 August 1988 (1988-08-09) & JP 63 065587 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 24 March 1988 (1988-03-24) abstract --- -/---
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 March 2000	29/03/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patanilaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Goudelis, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. and Application No.  
PCT/GB 00/00044

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>ROSENTHAL D A: "RETROREFLECTING PASSIVE DATA TRANSMITTER" NAVY TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, US, OFFICE OF NAVAL RESEARCH, ARLINGTON, vol. 10, no. 1, 1 September 1984 (1984-09-01), pages 107-111, XP002069020 page 108, last paragraph -page 109, paragraph 2; figure 1 -----</p>	<p>1, 8, 11, 16</p>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Nat. Application No.

PCT/GB 00/00044

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5307195 A	26-04-1994	FR 2654275 A	10-05-1991
		CA 2028647 A,C	10-05-1991
		DE 69017359 D	06-04-1995
		DE 69017359 T	20-07-1995
		EP 0427586 A	15-05-1991
		ES 2071798 T	01-07-1995
		JP 3192928 A	22-08-1991
		PT 95818 A	31-07-1992
US 4941205 A	10-07-1990	CA 1239665 A	26-07-1988
		EP 0185749 A	02-07-1986
		JP 61502370 T	16-10-1986
		WO 8505530 A	19-12-1985
JP 63065587 A	24-03-1988	NONE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW